

DERWENT-ACC-NO: 2002-554175

DERWENT-WEEK: 200259

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Image processor for printer, copier,
stores color chart relating input-output relationship of
each color, using which color correction is applied

PATENT-ASSIGNEE: SEIKO EPSON CORP[SHIH]

PRIORITY-DATA: 2000JP-0387492 (December 20, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	
LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2002190959 A	July 5, 2002	N/A
011 H04N 001/60		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2002190959A	N/A	2000JP-
0387492	December 20, 2000	

INT-CL (IPC): G06T005/00, G06T011/60 , H04N001/48 ,
H04N001/60 ,
H04N009/64

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002190959A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A memory stores the color correction chart for each color component.
A color correction unit (20a) calculates the corrected amount for the input image based on the compatible color component prescribed in

the designated
chart.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are included for
the following:

- (1) Image processing method; and
- (2) Recorded medium storing image processing program.

USE - For color copier, printer, facsimile, for correcting
color balance of
image input from digital still camera, video camera,
scanner, etc.

ADVANTAGE - Easy and rapid color balancing is performed.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the functional
block diagram of
the image processor. (Drawing includes non-English
language text).

Color correction unit 20a

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/9

TITLE-TERMS: IMAGE PROCESSOR PRINT COPY STORAGE COLOUR
CHART RELATED INPUT
OUTPUT RELATED COLOUR COLOUR CORRECT APPLY

DERWENT-CLASS: T01 W02

EPI-CODES: T01-J10B1; W02-J03A2;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-439187

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像入力信号に対して所望の画像処理を行って画像を出力する画像処理装置であって、各色成分が連続的に変化するカラーチャート上の所定点と、当該所定点に対応する対応色成分値との入出力関係をテーブルとして格納するテーブル格納手段と、前記テーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理を行う色補正手段と、を備える画像処理装置。

【請求項2】 画像入力信号に対して所望の画像処理を行って画像を出力する画像処理装置であって、各色成分が連続的に変化するカラーチャート上において指定された所定点に基づき、当該所定点に対応する対応色成分値の入出力関係をテーブルとして生成するテーブル生成手段と、前記生成されたテーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理を行う色補正手段と、を備える画像処理装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の画像処理装置であって、前記カラーチャート上において指定可能な点が所定色相範囲内に存在する画像処理装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像処理装置であって、前記色相範囲を、L a b空間のa軸またはb軸に近似させている画像処理装置。

【請求項5】 請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像処理装置であって、前記所定の色相範囲を、知覚容易な色に基づいて定めている画像処理装置。

【請求項6】 請求項5に記載の画像処理装置であって、前記知覚容易な色が、マンセル表色系5主要色相中のマゼンタ、グリーン、イエローまたはブルーである画像処理装置。

【請求項7】 請求項5に記載の画像処理装置であって、前記画像入力信号がRGB成分からなり、前記知覚可能な色がマゼンタまたはグリーンの場合に、R成分またはG成分を変化させて画像入力信号に対して所望の画像処理を行う画像処理装置。

【請求項8】 請求項5に記載の画像処理装置であって、前記画像入力信号がRGB成分からなり、前記知覚可能な色がイエローの場合に、B成分を変化させて画像入力信号に対して所望の画像処理を行う画像処理装置。

【請求項9】 請求項5に記載の画像処理装置であって、

て、

前記画像入力信号がRGB成分からなり、前記知覚可能な色がブルーの場合に、B成分を変化させて画像入力信号に対して所望の画像処理を行う画像処理装置。

【請求項10】 テーブルを参照して画像入力信号に対して行われる画像処理方法であって、

各色成分が連続的に変化するカラーチャート上の所定点と、当該所定点に対応する対応色成分値との入出力関係をテーブルとして格納するテーブル格納工程と、

10 前記テーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理を行う色補正工程と、を備える画像処理方法。

【請求項11】 テーブルを参照して画像入力信号に対して行われる画像処理方法であって、

各色成分が連続的に変化するカラーチャート上において指定された所定点に基づき、当該所定点に対応する対応色成分値の入出力関係をテーブルとして生成するテーブル生成工程と、

20 前記生成されたテーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理を行う色補正工程と、を備える画像処理方法。

【請求項12】 テーブルを参照して画像入力信号に対して行われる画像処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体であって、

各色成分が連続的に変化するカラーチャート上の所定点と、当該所定点に対応する対応色成分値との入出力関係をテーブルとして格納するテーブル格納処理と、

30 前記テーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理を行う色補正処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体。

【請求項13】 テーブルを参照して画像入力信号に対して行われる画像処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体であって、

40 各色成分が連続的に変化するカラーチャート上において指定された所定点に基づき、当該所定点に対応する対応色成分値の入出力関係をテーブルとして生成するテーブル生成処理と、

前記生成されたテーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理を行う色補正処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体。

50

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮影条件や入力装置の特性などによって崩れてしまったカラーバランスを整えるための画像処理装置、画像処理方法および記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】写真の撮影条件、およびスキャナ、デジカメなどの入力装置の入力条件によって、入力された画像のカラーバランスが崩れてしまうことがある。カラーバランスは画像の好ましさを決める重要な要素の一つであるため、画像のカラーバランスを整えることは好ましい色再現にとって重要である。

【0003】カラーバランス修正に関しては、Lab画像に対する修正方法と、RGB画像に対する修正方法とがある。Lab画像に対する修正では、初めにRGB画像データからLab画像データへの変換を行い、カラーバランス修正はLab均等色空間の色座標aおよびbに対して行う。RGB画像に対する修正方法は、色成分RGBを直接修正する方法である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、Lab画像に対するカラーバランス修正方法は、色座標aおよびbに対して修正を行うため精度の点で優れているが、画像データの変換に多くの計算時間を要してしまう。

【0005】また、RGB画像に対するカラーバランス修正方法では、まず、RGB成分とCMY成分の中でどの色成分に偏りがあるか(どの色成分が多すぎるか)を判断し、偏っている色成分を減少させる。当該方法によれば、データ変換を行わずにRGB画像データに対して処理を施すため計算量は多くないものの、色の偏りに対する判断が困難である。たとえば、シアンに偏りがあるのか青に偏りがあるかの判断、およびマゼンタに偏りがあるのか赤に偏りがあるかの判断は困難である。

【0006】本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、カラーバランスの修正を容易かつ迅速に行うことのできる画像処理装置、画像処理方法および記録媒体を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題に鑑み、請求項1に記載の発明は、画像入力信号に対して所望の画像処理を行って画像を出力する画像処理装置であって、各色成分が連続的に変化するカラーチャート上の所定点と、当該所定点に対応する対応色成分値との入出力関係をテーブルとして格納するテーブル格納手段と、前記テーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理を行う色補正手段と、を備えて構成される。

【0008】以上のように構成された、画像入力信号に

対して所望の画像処理を行って画像を出力する画像処理装置によれば、テーブル格納手段によって、各色成分が連続的に変化するカラーチャート上の所定点と、当該所定点に対応する対応色成分値との入出力関係がテーブルとして格納される。そして、色補正手段によって、前記テーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理が行われる。

【0009】また、上記課題に鑑み、請求項2に記載の発明は、画像入力信号に対して所望の画像処理を行って画像を出力する画像処理装置であって、各色成分が連続的に変化するカラーチャート上において指定された所定点に基づき、当該所定点に対応する対応色成分値の入出力関係をテーブルとして生成するテーブル生成手段と、前記生成されたテーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理を行う色補正手段と、を備えて構成される。

【0010】以上のように構成された、画像入力信号に対して所望の画像処理を行って画像を出力する画像処理装置によれば、テーブル生成手段によって、各色成分が連続的に変化するカラーチャート上において指定された所定点に基づき、当該所定点に対応する対応色成分値の入出力関係がテーブルとして生成される。そして、色補正手段によって、前記生成されたテーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理が行われる。

【0011】さらに、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の画像処理装置であって、前記カラーチャート上において指定可能な点が所定色相範囲内に存在するように構成される。

【0012】また、請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像処理装置であって、前記色相範囲を、Lab空間のa軸またはb軸に近似させているように構成される。

【0013】さらに、請求項5に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像処理装置であって、前記所定の色相範囲を、知覚容易な色に基づいて定めるように構成される。

【0014】また、請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の画像処理装置であって、前記知覚容易な色が、マンセル表色系5主要色相中のマゼンタ、グリーン、イエローまたはブルーであるように構成される。

【0015】さらに、請求項7に記載の発明は、請求項5に記載の画像処理装置であって、前記画像入力信号がRGB成分からなり、前記知覚可能な色がマゼンタまたはグリーンの場合に、R成分またはG成分を変化させて画像入力信号に対して所望の画像処理を行うように構成される。

【0016】また、請求項8に記載の発明は、請求項5に記載の画像処理装置であって、前記画像入力信号がRGB成分からなり、前記知覚可能な色がイエローの場合に、B成分を変化させて画像入力信号に対して所望の画像処理を行うように構成される。

【0017】さらに、請求項9に記載の発明は、請求項5に記載の画像処理装置であって、前記画像入力信号がRGB成分からなり、前記知覚可能な色がブルーの場合に、B成分を変化させて画像入力信号に対して所望の画像処理を行うように構成される。

【0018】また、請求項10に記載の発明は、テーブルを参照して画像入力信号に対して行われる画像処理方法であって、各色成分が連続的に変化するカラーチャート上の所定点と、当該所定点に対応する対応色成分値との入出力関係をテーブルとして格納するテーブル格納工程と、前記テーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理を行う色補正工程と、を備えて構成される。

【0019】さらに、請求項11に記載の発明は、テーブルを参照して画像入力信号に対して行われる画像処理方法であって、各色成分が連続的に変化するカラーチャート上において指定された所定点に基づき、当該所定点に対応する対応色成分値の入出力関係をテーブルとして生成するテーブル生成工程と、前記生成されたテーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理を行う色補正工程と、を備えて構成される。

【0020】また、請求項12に記載の発明は、テーブルを参照して画像入力信号に対して行われる画像処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体であって、各色成分が連続的に変化するカラーチャート上の所定点と、当該所定点に対応する対応色成分値との入出力関係をテーブルとして格納するテーブル格納処理と、前記テーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理を行う色補正処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してコンピュータによって読取可能に構成される。

【0021】さらに、請求項13に記載の発明は、テーブルを参照して画像入力信号に対して行われる画像処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体であって、各色成分が連続的に変化するカラーチャート上において指定された所定点に基づき、当該所定点に対応する対応色成分値の入出力関係をテーブルとして生成するテーブル生成処理と、前記生成されたテーブルを参照して、指定されたカラーチャート上の所定点に対応する対応色成

分値に基づき、前記画像入力信号に対する色補正処理を行う色補正処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してコンピュータによって読取可能に構成される。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0023】第1実施形態

図1は、本発明の第1実施形態にかかる画像処理装置の機能ブロック図であり、図2は、当該画像処理装置の具体的ハードウェア構成例を概略ブロック図により示している。

【0024】図1において、画像処理装置20は、画像入力装置10で生成されるカラー画像の色画像データに対して所望の画像処理を施し、当該画像処理された色画像データを画像出力装置30に出力する。ここで、色画像データはカラー画像を所定の要素色毎に色分解しつつ、その要素色毎に強弱を表したものであり、有彩色であって所定の比で混合したときにはグレイに代表される無彩色と黒色とからなる。当該実施形態では、プリンタなどの画像出力装置30がCMYKデータに基づき印刷処理を行う場合について説明する。

【0025】画像入力装置10で生成される色画像データでは、カラー画像は縦横に並べられた各画素毎について赤緑青の三原色(R,G,B)で階調表示されているが、当該実施形態のプリンタにおいてはシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの4色(C,M,Y,K)で階調表示のない状態で印刷される。従って、カラー印刷するためには赤緑青の三原色(R,G,B)の表示からシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの4色(C,M,Y,K)の表示への色変換作業と、階調表示から階調のない表示への階調変換の作業が必要となる。

【0026】画像処理装置20は、色修正入力部20eによって入力される色修正指示に基づき選択された色補正テーブル(LUT)を色補正LUT格納部20dから読み出し、当該読み出された色補正テーブルを参照して、画像入力装置10で生成されたRGB画像データを色補正してR'G'B'画像データに変換するための色補正部20aと、前記R'G'B'画像データをCMYK(シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック)のデータに変換する色変換部20bと；当該CMYKのデータを二値データに変換する二値化部20cと；を備えている。

【0027】ハードウェア構成

本実施形態においてはこのような画像処理装置を実現するハードウェアの一例としてコンピュータシステムを採用している。図2は、同コンピュータシステムをブロック図により示している。本コンピュータシステムは、画像入力デバイスとして、スキャナ11aとデジタルステルカメラ11bとビデオカメラ11cとを備えており、

コンピュータ本体12に接続されている。それぞれの入力デバイスは画像をドットマトリクス状の画素で表現した画像データを生成してコンピュータ本体12に出力可能となっており、ここで同画像データはRGBの三原色においてそれぞれ256階調表示することにより、約1670万色を表現可能となっている。

【0028】コンピュータ本体12には、外部補助記憶装置としてのフロッピー（登録商標）ディスクドライブ13aとハードディスク13bとCD-ROMドライブ13cとが接続されており、ハードディスク13bにはシステム関連の主要プログラムが記録されており、フロッピーディスクやCD-ROMなどから適宜必要なプログラムなどを読み込み可能となっている。また、コンピュータ本体12を外部のネットワークなどに接続するための通信デバイスとしてモデム14aが接続されており、外部のネットワークに同公衆通信回線を介して接続し、ソフトウェアやデータをダウンロードして導入可能となっている。この例ではモデム14aにて電話回線を介して外部にアクセスするようにしているが、LANアダプタを介してネットワークに対してアクセスする構成とすることも可能である。この他、コンピュータ本体12の操作用にキーボード15aやマウス15bも接続されている。

【0029】さらに、画像出力デバイスとして、ディスプレイ17aとカラープリンタ17bとを備えている。ディスプレイ17aについては水平方向に800画素と垂直方向に600画素の表示エリアを備えており、各画素毎に上述した1670万色の表示が可能となっている。この解像度は一例に過ぎず、640×480画素であったり、1024×768画素であるなど、適宜、変更可能である。

【0030】また、カラープリンタ17bはインクジェットプリンタであり、CMYKの四色の色インクを用いてメディアたる印刷用紙上にドットを付して画像を印刷可能となっている。画像密度は360×360dpiや720×720dpiといった高密度印刷が可能となっているが、階調表現については色インクを付すか否かといった2階調表現となっている。一方、このような画像入力デバイスを使用して画像を入力しつつ、画像出力デバイスに表示あるいは出力するため、コンピュータ本体12内では所定のプログラムが実行されることになる。そのうち、基本プログラムとして稼働しているのはオペレーティングシステム（OS）12aであり、このオペレーティングシステム12aにはディスプレイ17aでの表示を行わせるディスプレイドライバ（DSP DRV）12bとカラープリンタ17bに印刷出力を行わせるプリンタドライバ（PRT DRV）12cが組み込まれている。これらのドライバ12b、12cはディスプレイ17aやカラープリンタ17bの機種に依存しており、それぞれの機種に応じてオペレーティングシステム

12aに対して追加変更可能である。また、機種に依存して標準処理以上の付加機能を実現することもできるようになっている。すなわち、オペレーティングシステム12aという標準システム上で共通化した処理体系を維持しつつ、許容される範囲内での各種の追加的処理を実現できる。

【0031】このようなプログラムを実行する前提として、コンピュータ本体12は、CPU12e、RAM12f、ROM12gおよびI/O12hなどを備え、演算処理を実行するCPU12eがRAM12fを一時的なワークエリアや設定記憶領域として使用したりプログラム領域として使用しながら、ROM12gに書き込まれた基本プログラムを適宜実行し、I/O12hを介して接続されている外部機器及び内部機器などを制御している。

【0032】ここで、基本プログラムとしてのオペレーティングシステム12a上でアプリケーション12dが実行される。アプリケーション12dの処理内容は様々であり、操作デバイスとしてのキーボード15aやマウス15bの操作を監視し、操作された場合には各種の外部機器を適切に制御して対応する演算処理などを実行し、さらには、処理結果をディスプレイ17aに表示したり、カラープリンタ17bに出力したりすることになる。

【0033】かかるコンピュータシステムでは、画像入力デバイスであるスキャナ11aなどで画像データを取得し、アプリケーション12dによる所定の画像処理を実行した後、画像出力デバイスとしてのディスプレイ17aやカラープリンタ17bに表示出力することが可能である。

【0034】なお、ディスプレイドライバ12bやプリンタドライバ12cは、ハードディスク13bに記憶されており、起動時にコンピュータ本体12にて読み込まれて稼働する。また、導入時にはCD-ROMであるとかフロッピーディスクなどの媒体に記録されてインストールされる。従って、これらの媒体は画像処理プログラムを記録した媒体を構成する。当該画像処理プログラム自体も本願発明の範囲内に包含される。本実施形態においては、画像処理装置をコンピュータシステムとして実現しているが、必ずしもかかるコンピュータシステムを必要とするわけではなく、同様の画像データに対して本発明による画像処理が必要なシステムであればよい。例えば、デジタルスチルカメラ内に本発明による画像処理を行う画像処理装置を組み込み、画像処理された画像データを用いてカラープリンタに印字させるようなシステムであっても良い。また、コンピュータシステムを介することなく画像データを入力して印刷するカラープリンタにおいては、スキャナやデジタルスチルカメラまたはモデム等を介して入力される画像データに対して自動的に本発明による画像処理を行って印刷処理するように構

成することも可能である。

【0035】この他、カラーファクシミリ装置やカラーコピー装置といった画像データを扱う各種の装置においても当然に適用可能である。

【0036】画像処理

以下、添付図面を参照して、図1に示す画像処理装置20によって行われる画像処理プログラムを説明する。

【0037】当該実施形態による色修正方法によれば、マゼンタ、グリーン、イエローおよびブルーの4色の偏りに対してのみ色修正を行う。これらの4色は、マンセル表色系の5主要色相R Y G B P (RとPとをまとめてマゼンタ)に対応する。色相環での5主要色相と修正対*

*象の4色との関係を図4に示す。すなわち、4つの修正色は、L a b表色系のa軸およびb軸上の点で示される。マンセル表色系は、人間が知覚し易い色を等間隔に尺度化したものであるため、4つの修正色は修正の判断のし易いものである。

【0038】また、当該実施形態によれば、マゼンタ、グリーン、イエローおよびブルーの4色に対する色修正を、RGB色成分を修正することによって行うため、色の対応付けを予め行っておく。色成分の対応付けの一例を表1に示す。

【0039】

【表1】

表1：色成分の対応付けを説明するための表

修正色	対応色成分	色成分の補正
マゼンタを減らす	R	R成分を減少させる
グリーンを減らす	G	G成分を減少させる
イエローを減らす	B	B成分を増加させる
ブルーを減らす	B	B成分を減少させる

表1に示すように、本発明の当該実施形態では、画像出力装置から出力された画像のマゼンタを減少させる場合にはR成分を減少させ、グリーンを減少させる場合にはG成分を減少させる。そして、画像出力装置から出力された画像のイエローを減少させる場合にはB成分を増加させ、ブルーを減少させる場合にはB成分を減少させる。

【0040】このように色の対応付けを予め行っておくことによって、表色系のデータ変換を行うことなく人間が知覚し易い色を修正することができるので、カラーバランスの修正を容易かつ迅速に行うことができる。

【0041】但し、補色を用いて色修正するように構成することも可能である。例えば、マゼンタ方向の偏りを減少させるために、マゼンタの補色に対応するG成分を増加させるようにすることもできる。

【0042】図3に、当該実施形態の画像処理装置20によって行われる画像処理プログラムを説明するためのフローチャートを示す。前提として、修正前の画像の各色成分を{R、G、B}として、修正後の画像の各色成分を{R'、G'、B'}とする。

【0043】図3に示すように、まず、色修正入力処理を行う(ステップ40)。色修正入力は、ユーザが出力画像を予め観察することによって行ってもよいし、他のアプリケーションから指定される形態であってもよい。すなわち、マゼンタ、グリーン、イエローまたはブルーの4色の中から、偏りがある色(修正色)を選択す *

※。ここで「偏りがある色」とは、当該色の成分が所定の基準値よりも多いことを意味する。

【0044】修正色が選択されると、色補正テーブル選択処理が行われる(ステップ42)。すなわち、色補正部20aは、選択された修正色に対して、色成分RGBの色補正テーブル(修正関数{ $f_R(R)$ 、 $f_G(G)$ 、 $f_B(B)$ })を色補正LUT格納部20dから読み出して、当該色補正テーブルを参照して画像データに対して所望の画像処理を施す。

【0045】色補正LUT格納部20dに格納されている色補正テーブル(修正関数)の一例を図5および図6に示す。

【0046】図5に示す修正関数 f_1 は、色成分を増加させるための色補正トーンカーブであり、上に凸の曲線からなる。一例として、当該修正関数 f_1 は、3点(0, 0)、(255, 255)および(187, 197)を通るスプライン曲線で構成することができる。

【0047】そして、図6に示す修正関数 f_2 は、色成分を減少させるための色補正トーンカーブであり、下に凸の曲線からなる。一例として、当該修正関数 f_2 は、3点(0, 0)、(255, 255)および(197, 187)を通るスプライン曲線で構成することができる。

【0048】また、修正色と修正関数との関係を表2に示す。

【0049】

【表2】

表2：修正色と修正関数との関係を示す表

修正色	$R'=f_R(R)$	$G'=f_G(G)$	$B'=f_B(B)$
マゼンタを減らす	$f_1(R)$	G	B
グリーンを減らす	R	$f_1(G)$	B
イエローを減らす	R	G	$f_2(B)$
ブルーを減らす	R	G	$f_2(B)$

一例として、修正色がマゼンタのとき、表2にしたがって修正色は

$$R' = f_R(R) = f_2(R)$$

$$G' = f_G(G) = G$$

$$B' = f_B(B) = B$$

となる。上式は、修正色がマゼンタであるため、Rに対しては、色成分を減少させるトーンカーブ f_2 を用い、GおよびBに対しては、入力をそのまま出力することを意味している。他の修正色が選択された場合も、同様に表2を参照して、色補正部20aは、選択された修正色に基づき、色成分RGBに対する色補正テーブル（修正関数 $\{f_R(R), f_G(G), f_B(B)\}$ ）を色補正LUT格納部20dから読み出す。

【0050】そして、色補正部20aは、当該読み出された色補正テーブルを参照して、RGB画像データに対して上記色補正処理を施して $R' G' B'$ 画像データに変換する（ステップ44）。

【0051】第2実施形態

図7は、本発明の第2実施形態にかかる画像処理装置の機能ブロック図である。

【0052】図7において、第1実施形態と同様に、画像処理装置20は、画像入力装置10で生成されるカラー画像の色画像データに対して所望の画像処理を施し、当該画像処理された色画像データを画像出力装置30に出力する。ここで、色画像データはカラー画像を所定の要素色毎に色分解しつつ、その要素色毎に強弱を表したものであり、有彩色であって所定の比で混合したときにはグレイに代表される無彩色と黒色とからなる。当該第2実施形態においても、プリンタなどの画像出力装置30がCMYKデータに基づき印刷処理を行う場合について説明する。第1実施形態と同様に、カラー印刷するためには赤緑青の三原色（R,G,B）の表示からシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの4色（C,M,Y,K）の表示への色変換作業と、階調表示から階調のない表示への階調変換の作業が必要となる。

【0053】画像処理装置20は、第1実施形態と同様に、色補正テーブル（LUT）を参照して、画像入力装置10で生成されたRGB画像データを色補正して $R' G' B'$ 画像データに変換するための色補正部20aと、前記 $R' G' B'$ 画像データをCMYK（シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック）のデータに変換する色変換部20bと；当該CMYKのデータを二値データに変換する二値化部20cと；を備えている。

【0054】第2実施形態における画像処理装置20は、さらに、色修正の内容を指示するための色修正入力部20eと、当該色修正入力部20eによって入力される色修正指示に基づき、色補正部20aによって参照させる色補正テーブル（LUT）を順次に生成する色補正LUT生成部20fと、を備えている。すなわち、第1実施形態における画像処理装置20では、格納している

色補正テーブルを参照して色補正処理を行うのに対し、第2実施形態における画像処理装置20は、色修正入力部20eによる色修正指示に基づき所望の色補正テーブルを順次に生成して、生成された色補正テーブルを参照して色補正処理を行う。

【0055】当該画像処理装置の具体的ハードウェア構成例については、第1実施形態と同様のシステムを用いることができる。

【0056】画像処理

以下、図8および図9を参照して、図7に示す画像処理装置20によって行われる画像処理プログラムを説明する。

【0057】第2実施形態においても、第1実施形態と同様に、マゼンタ、グリーン、イエローおよびブルーの4色の偏りに対してのみ色修正を行う。

【0058】また、第1実施形態と同様に、マゼンタ、グリーン、イエローおよびブルーの4色に対する色修正を、RGB色成分を修正することによって行うため、表1に示す色の対応付けを予め行っておく。

【0059】このように色の対応付けを予め行っておくことによって、データ変換を行うことなく人間が知覚しやすい色を修正することができるので、カラーバランスの修正を容易かつ迅速に行うことができる。

【0060】図8に、当該実施形態の画像処理装置20によって行われる画像処理プログラムを説明するためのフローチャートを示す。前提として、修正前の画像の各色成分を $\{R, G, B\}$ として、修正後の画像の各色成分を $\{R', G', B'\}$ とする。

【0061】図8に示すように、まず、色修正入力処理を行う（ステップ50）。色修正入力は、ユーザが画像出力をあらかじめ観察することによって行ってもよいし、他のアプリケーションから指定される形態であってもよい。すなわち、マゼンタ、グリーン、イエローまたはブルーの4色の中から、偏りがある色（修正色）を選択する。ここで「偏りがある色」とは、当該色の成分が所定の基準値よりも多いことを意味する。

【0062】修正色が選択されると、色補正テーブル生成処理が行われる（ステップ52）。すなわち、色補正LUT生成部20fは、選択された修正色に基づき、色成分RGBに対する色補正テーブル（修正関数 $\{f_R(R), f_G(G), f_B(B)\}$ ）を生成する。

【0063】色補正LUT生成部20fによって生成される色補正テーブル（修正関数）の一例を図9に示す。図9に示す修正関数 f_1 は、色成分を増加させるための色補正トーンカーブであり、上に凸の曲線からなる。一例として、入力をX、出力をYとすると、修正関数 f_1 は、

$$Y = X^{\gamma} \quad 0.7 \leq \gamma \leq 0.8$$

である。 γ 値は、修正要求によって適宜選択される。例えば、修正時にスライドのような形態として、色成分を

増加させる要求があれば、 r 値として小さな値(0.7)を指定する。

【0064】そして、図9に示す修正関数 f_2 は、色成分を減少させるための色補正トーンカーブであり、下に凸の曲線からなる。一例として、入力を X 、出力を Y とすると、修正関数 f_2 は、

$$Y = X^r \quad 1.2 \leq r \leq 1.5$$

である。この r 値も、修正要求によって適宜選択される。例えば、修正時にスライダのような形態として、色成分を減少させる要求があれば、 r 値として大きな値(1.5)を指定する。

【0065】また、第1実施形態と同様に、修正色と修正関数との関係は表2に示すとおりであり、修正色がマゼンタのとき、表2にしたがって修正色は

$$R' = f_R(R) = f_2(R)$$

$$G' = f_G(G) = G$$

$$B' = f_B(B) = B$$

となる。他の修正色が選択された場合も、同様に表2を参照して、色補正LUT生成部20fは、選択された修正色に基づき、色成分RGBに対する色補正テーブル(修正関数 $\{f_R(R), f_G(G), f_B(B)\}$)を生成する。

【0066】そして、色補正部20aは、当該生成された色補正テーブルを参照して、RGB画像データに対して上記色補正処理を施して $R' G' B'$ 画像データに変換する(ステップ54)。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態にかかる画像処理装置の機能ブロック図である。

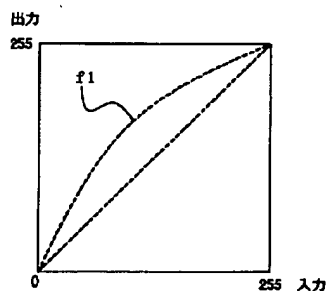
【図2】本発明の実施形態にかかる画像処理装置の具体的なハードウェア構成例を示す概略ブロック図である。

【図3】第1実施形態の画像処理装置20による画像処理プログラムを説明するためのフローチャートである。

【図4】色相環での5主要色相と修正対象の4色との関係を示す図である。

【図5】色補正LUT格納部20dに格納されている色補正テーブルの一例を示す図である。

【図5】



【図6】色補正LUT格納部20dに格納されている色補正テーブルの一例を示す図である。

【図7】本発明の第2実施形態にかかる画像処理装置の機能ブロック図である。

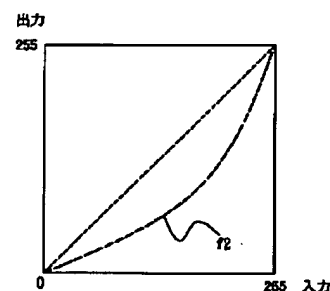
【図8】第2実施形態の画像処理装置20による画像処理プログラムを説明するためのフローチャートである。

【図9】色補正LUT生成部20fによって生成されている色補正テーブルの一例を示す図である。

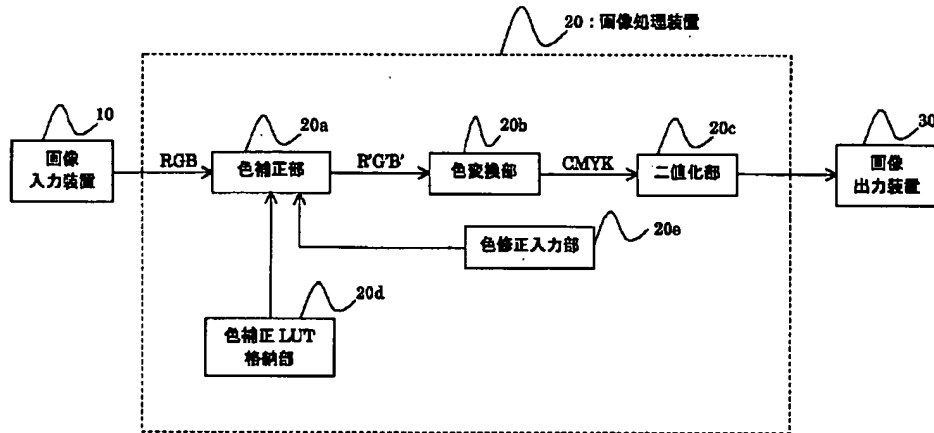
【符号の説明】

- 10 画像入力装置
- 11 a スキャナ
- 11 b デジタルスチルカメラ
- 11 c ビデオカメラ
- 12 コンピュータ本体
- 12 a オペレーティングシステム
- 12 b ディスプレイドライバ
- 12 c プリンタドライバ
- 12 d アプリケーション
- 13 a フロッピーディスクドライブ
- 13 b ハードディスク
- 13 c CD-ROMドライブ
- 14 a モデム
- 15 a キーボード
- 15 b マウス
- 17 a ディスプレイ
- 17 b カラープリンタ
- 18 a カラーファクシミリ装置
- 18 b カラーコピー装置
- 20 画像処理装置
- 20 a 色補正部
- 20 b 色変換部
- 20 c 二値化部
- 20 d 色補正LUT格納部
- 20 e 色修正入力部
- 20 f 色補正LUT生成部
- 30 画像出力装置

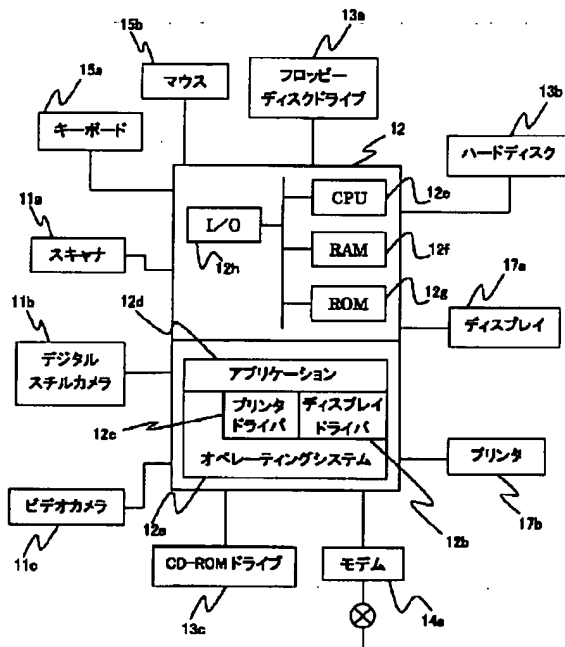
【図6】



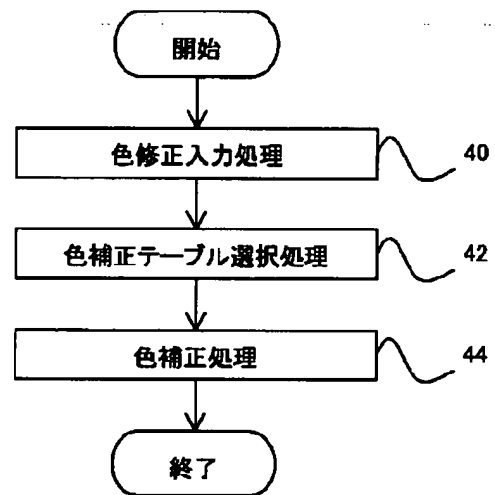
【図1】



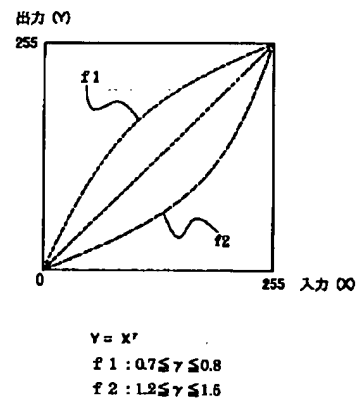
【図2】



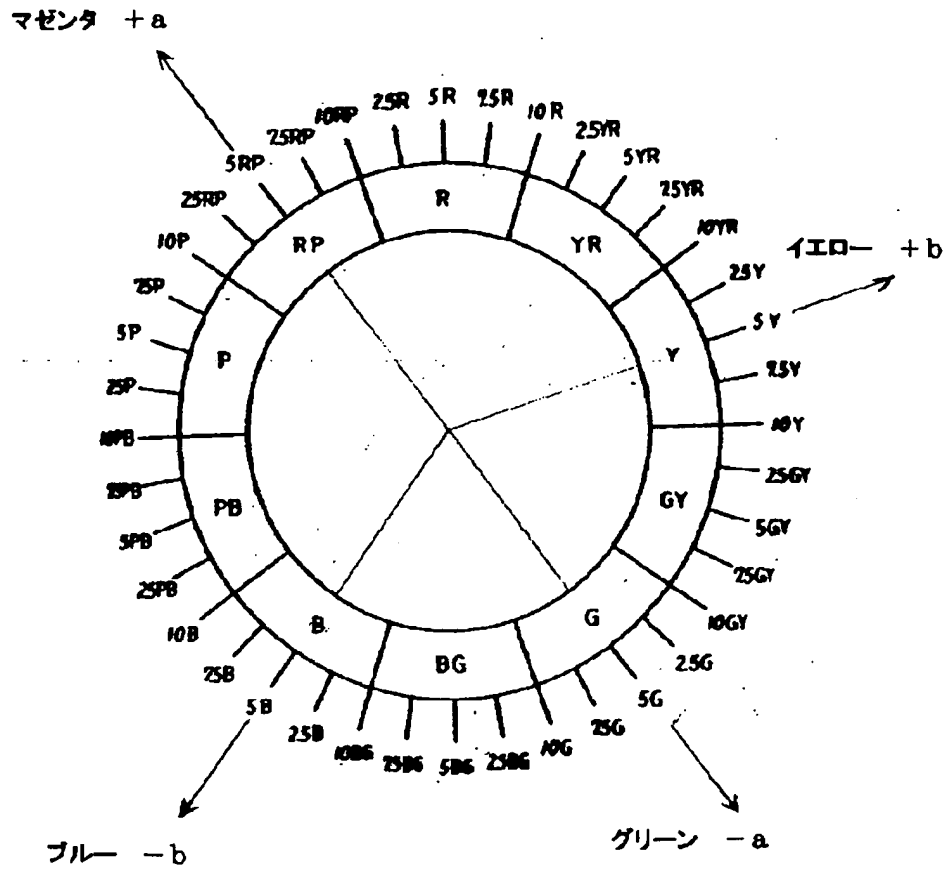
【図3】



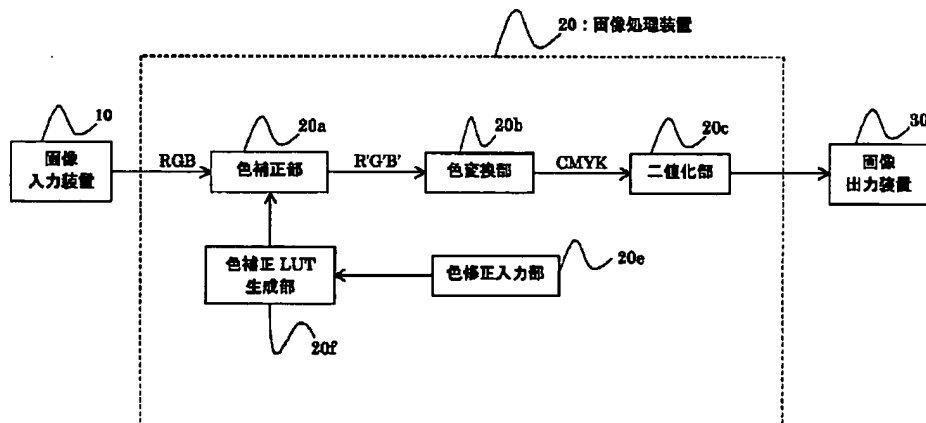
【図9】



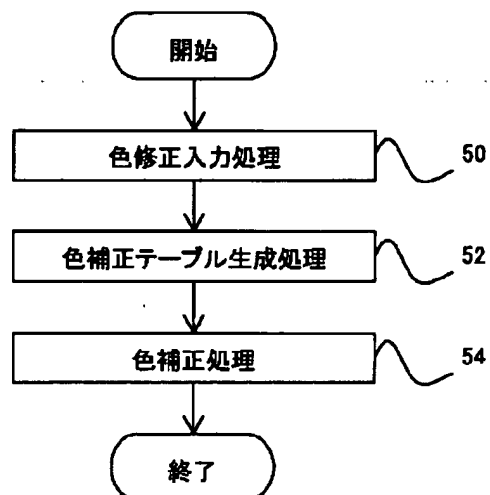
【図4】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B050 AA09 BA06 BA15 CA07 DA04
EA09 FA02 FA13
5B057 AA11 AA20 BA02 BA25 CA01
CA08 CA12 CA16 CB01 CB08
CB12 CB16 CE17
5C066 AA01 AA03 AA05 CA17 EB01
EC01 GA01 GA02 GA05 KE09
5C077 MM27 MP08 PP32 PP33 PP36
PP37 PQ08 PQ23 TT09
5C079 HB01 HB03 HB08 HB12 LA02
LA23 LB01 MA05 MA10 MA19
NA03 NA11 NA27